The Urgent Investment

84- 3284 /

"Funds invested in research and development in a systematic and organized way build upon our strengths. The marriage of capital and technology will enable us to create jobs, get the unemployment rate down, and develop long-term, sound economic growth."

The Honourable Donald Johnston
Minister of State for Science and Technology

Canadian Research, February 1983

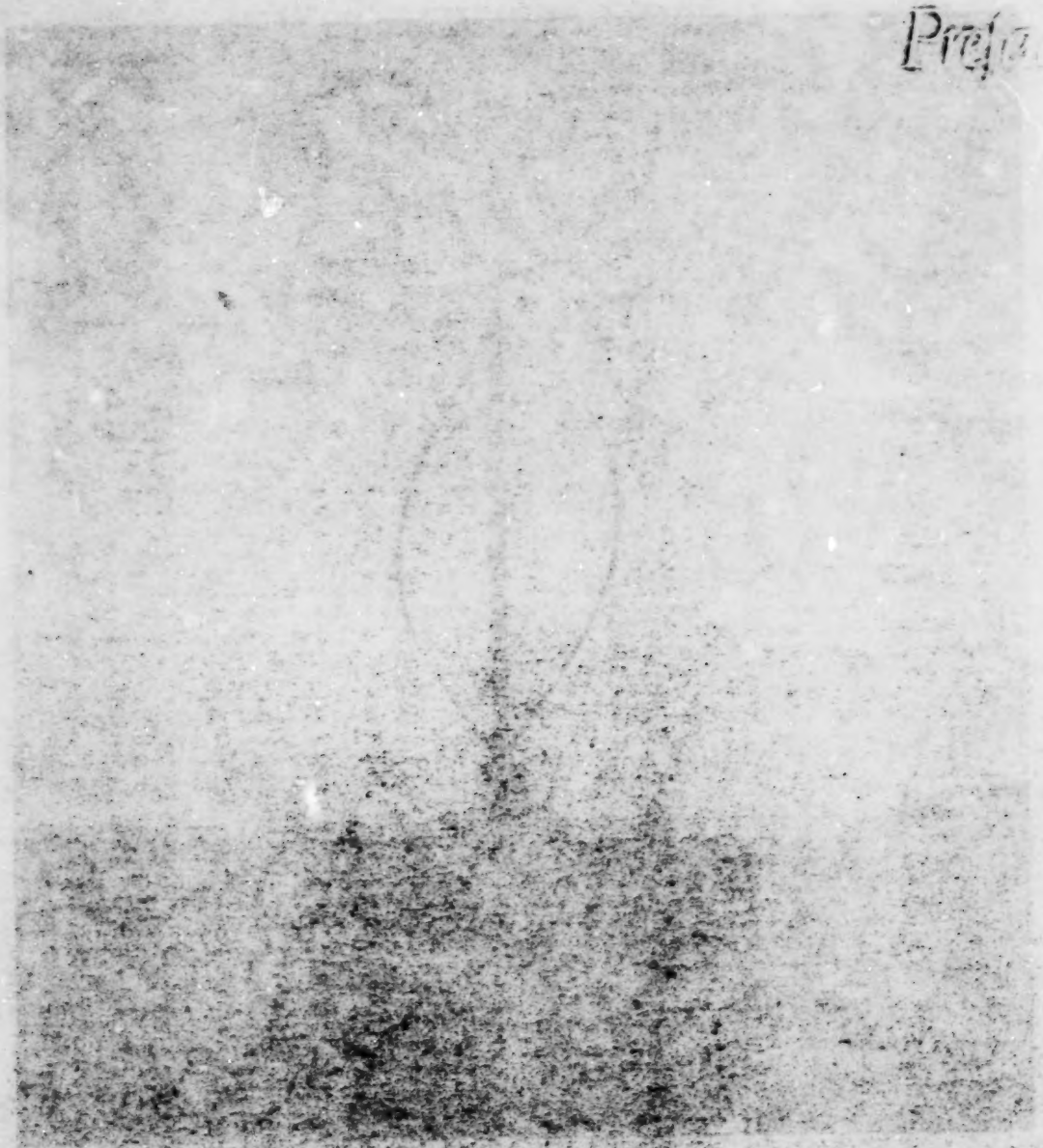
National Research Council Canada | Conseil national de recherches Canada

The Urgent Investment

Year Three

National Research Council of Canada

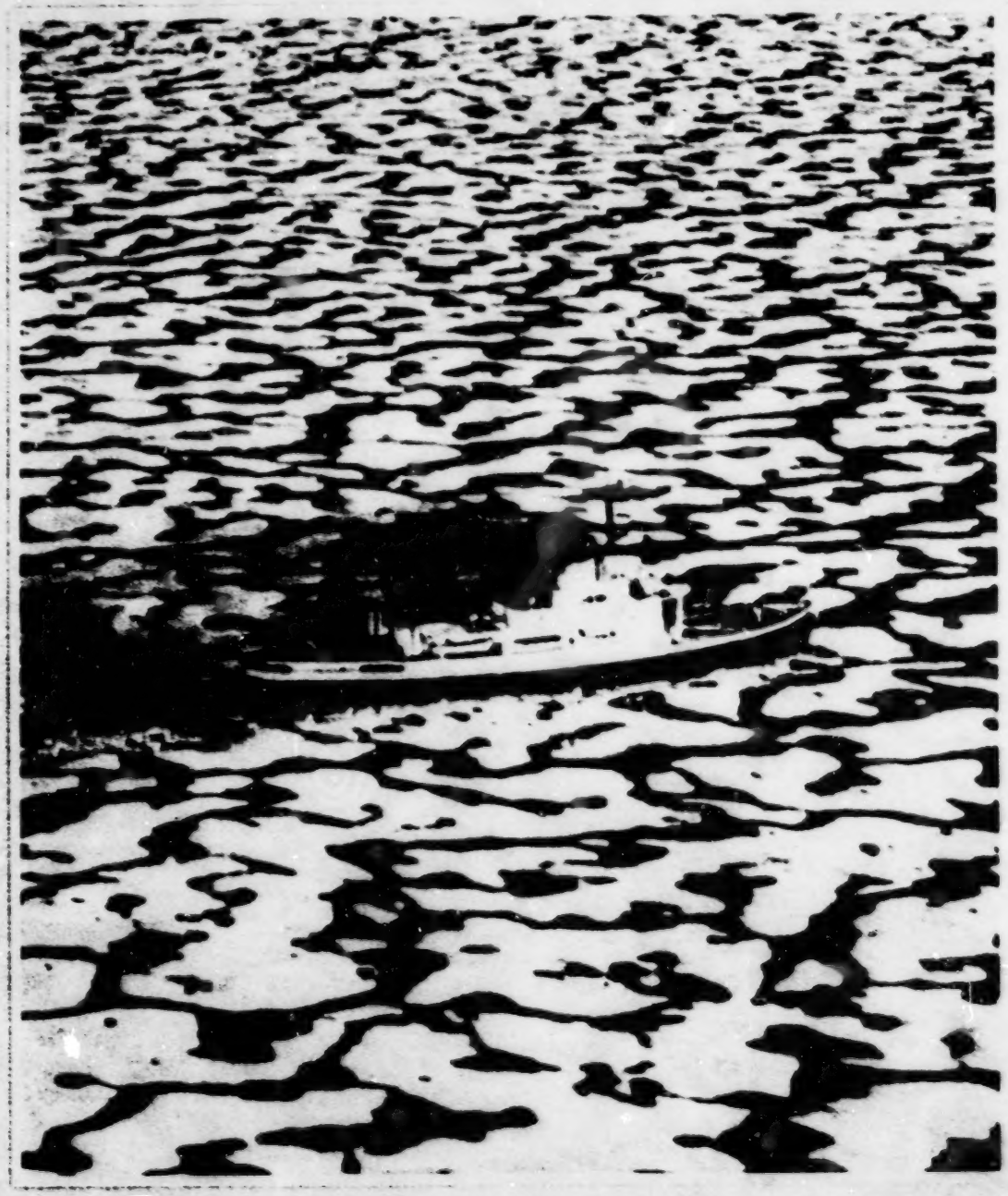
This huge vertical axis windmill is capable of producing thousands of watts of electricity in a steady wind. Joint experiments between NRC and utility companies are providing data on the performance of these windmills in remote communities in Canada and abroad.



In the fall of 1980, the National Research Council published its Long-range Plan in a document entitled "The Urgent Investment". Following its approval in principle by the Federal Cabinet, NRC published a progress report entitled: "The Urgent Investment - Year Two". This document details further progress.

In the years since the Plan was originally published, the focus has been on urgent remedial action impacting directly on the industrial sector in order to counteract a serious economic recession. The current emphasis is not only on achieving a swift economic recovery, but also on ensuring an important and sustained investment in basic research so as to maintain Canada's national competence necessary for technology development. The Plan for Year Three will focus on achieving a balance between short-term activities which are crucial to economic recovery and basic research in support of important long-term technological developments.

Contents



The Arctic Vessel and Marine Research Institute, now under construction in St. John's, Newfoundland, will have computers to analyse navigation conditions in ice-infested waters, computerized machine tools to build scale models of large ships, and the world's largest and most advanced ice tank.

CONTENTS

I BACKGROUND

1. The Long-range Plan 13
2. The First Year of the Plan 14

II THE SECOND YEAR OF THE LONG-RANGE PLAN

1. Resource Levels for 1982/83 17
2. Conclusion 17

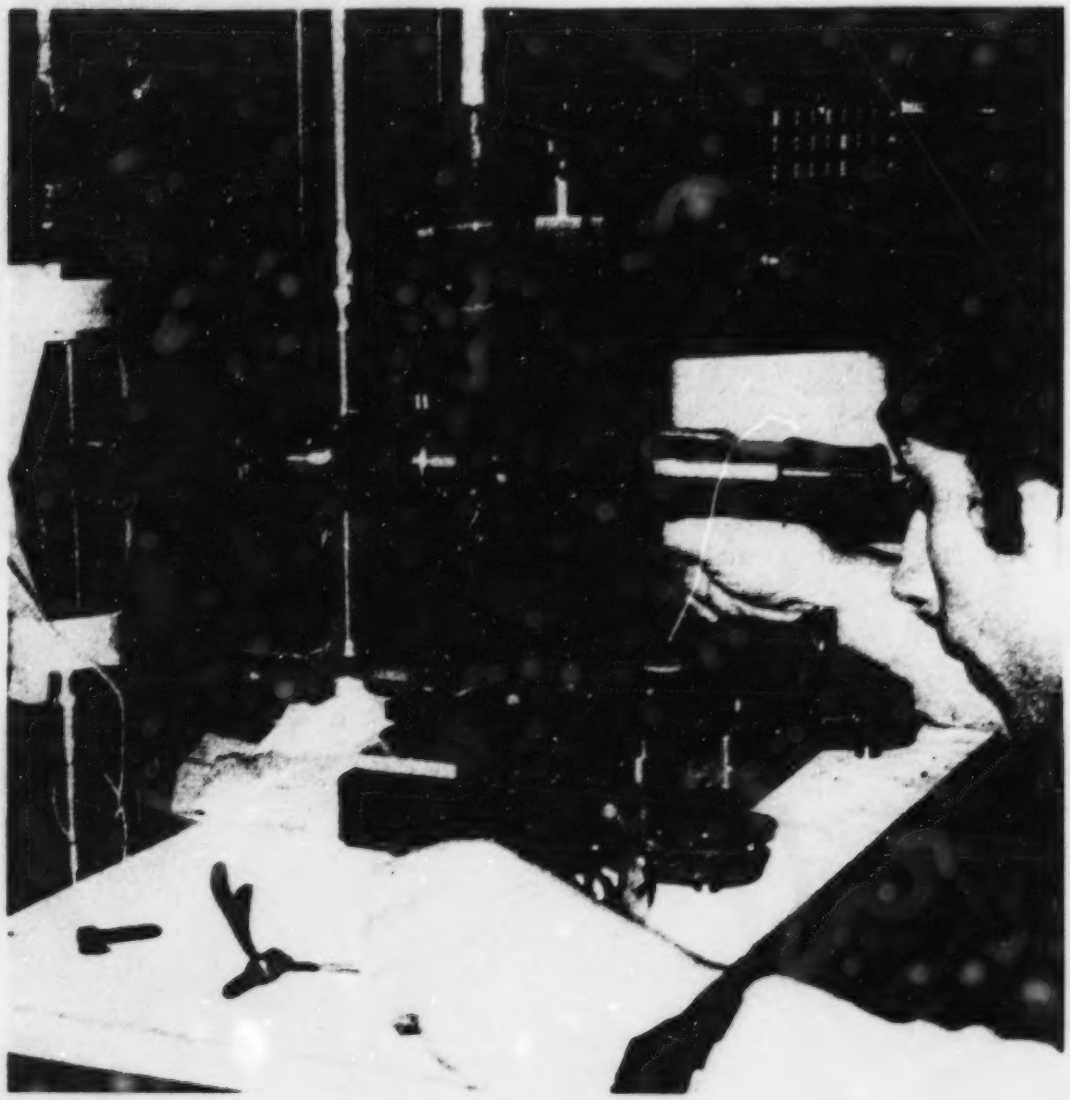
III THE THIRD YEAR
THE CHANGED CONTEXT

1. International Context 21
2. National Context 23
   (i) Economic Conditions 23
   (ii) Cabinet Reorganization 23
   (iii) Federal Budget of April 1983 24
   (iv) Fundamental Change in Governmental Policy 25
   (v) R&D Expenditures by Canadian Industry 26
3. Within the Context of
   the National Research Council 26

IV SUMMARY

1. Summary 31
2. Conclusion 31

1. The Long-range Plan
2. The First Year of the Plan



Strength and elasticity, new applications and new production methods - just some of the many areas of investigation into plastics at NRC's Industrial Materials Research Institute in Boucherville, Quebec, officially inaugurated in October, 1983. IMRI also deals with a vast range of other materials - metals, glass, ceramics and concrete.

1. THE LONG-RANGE PLAN

In November 1980, the National Research Council published its first long-range plan in a document entitled "The Urgent Investment". The Plan outlined a role for NRC in the economic development of Canada, and as the main thrust for the next five years, proposed aiding the technology-intensive sector of secondary industry with the ultimate aim of assisting it, through research and development, to double its production and exports by 1990.

In the Plan, this thrust was developed under the following themes:

- Industrial Expansion
- Regional Development
- Energy
- Core Support
- Social Impact
- Effectiveness

Three alternative levels of funding were proposed: (I) to implement the Plan in full; (II) to implement the Plan with no new initiatives other than those already contemplated; (III) to implement the Plan with the cancellation of some contemplated initiatives. The level of Alternative I for 1985/86 was fixed by assuming that government expenditures would be one-third of the 1.5 per cent of GNP goal which it had set, and that as a major national institution for R&D, NRC would receive a major portion of the projected increase in federal investment to reach this target.

In June 1981, the thrust and themes of the Plan were approved in principle by the government. Although at that time no increase in funding was awarded above that provided in the 1981/82 Main Estimates, NRC was invited to present specific proposals in line with the Plan. Several were so proposed and approved.

2. THE FIRST YEAR OF THE PLAN

During the first year of the Plan, the authorized resource levels for NRC were increased by $58 million and 113 person-years over the previous year's levels. These resources have been used to initiate or implement several important new projects:

Industrial Expansion/Regional Development

- The first phase of construction was begun for NRC's Industrial Materials Research Institute in Boucherville, Quebec.

- Construction was begun on the Arctic Vessel and Marine Research Institute in St. John's, Newfoundland.

- NRC's goal of increased responsiveness to industry was achieved through a significant reorganization of its industrial development programs. The Industrial Research Assistance Program (IRAP), the Technical Information Service (TIS) and the Scientific and Engineering Student Program (SESP), were integrated to form a single Industrial Research Assistance Program. Furthermore, the former Cooperative Projects with Industry Program (COPI), managed separately by five other federal departments, was consolidated with NRC's Program for Industry/Laboratory Projects (PILP). The scope and resources of these programs were increased significantly following the integration and rationalization.

Energy

- Approval was given for the construction of the Éole vertical axis wind turbine generator in collaboration with Hydro-Québec.

- Approval was given for the construction of the Tokamak magnetic confinement facility in collaboration with Hydro-Québec.

- A Division of Energy was created to assist in the coordination and management of NRC's energy-related R&D support programs.

Effectiveness

- A Third-world Desk was established to increase the effectiveness of NRC's cooperation with developing countries.

The Second Year of the Long-Range Plan

1. Resource Levels for 1982/83
2. Conclusion

Physicists are carrying out fundamental research on the human ear in an effort to reduce noise-induced hearing loss, a major problem in Canadian industry. Here, the sound pressure at different positions in the ear is being measured with a probe microphone.

1. RESOURCE LEVELS FOR 1982/83

NRC's expenditures and staff levels for 1982/83 increased by $54 million and 103 person-years with respect to the authorized levels for 1981/82. While the authorized level of funding for fiscal year 1982/83 did not permit any major new initiatives, it did provide for the continuation of those projects initiated during the first year of the Plan.

Industrial Expansion/Regional Development

- Construction of NRC's Industrial Materials Research Institute approached completion.

- The construction of the Arctic Vessel and Marine Research Institute in St. John's Newfoundland proceeded according to schedule. The first phase of construction was virtually completed and phases 2 and 3 were started in September 1982. The schedule calls for occupancy by December 1984.

Energy

- Progress on Project Éole included the completion of the preliminary design, definition of overall specifications and choice of site for the construction of the vertical axis wind turbine. The schedule calls for completion by October 1985.

- The agreement covering the construction of the Tokamak facility for research on magnetic confinement was signed in September 1982. The preliminary schedule calls for completion of the facility by the end of 1984.

Effectiveness

- An office of Relations with Universities was established to increase the effectiveness of NRC's relations with the Canadian university community.

2. CONCLUSION

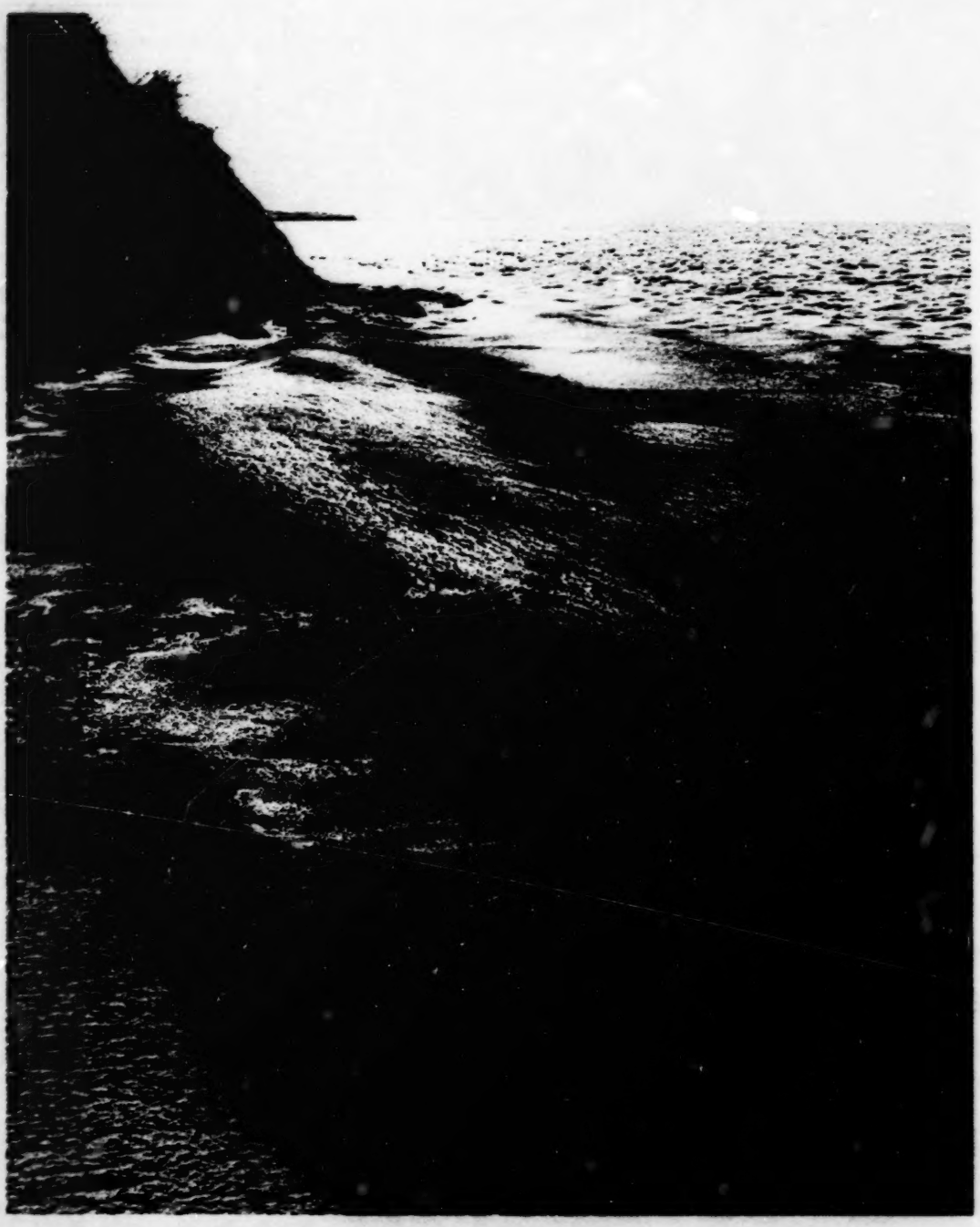
The percentage increase in resource levels during the first two years of the Plan is noteworthy. Gross expenditures and personnel levels increased by 47 per cent and seven per cent respectively. That substantial increases were received despite difficult economic times is most encouraging as it reflects a fundamental change in governmental policy in favour of recognizing the importance of science and technology activities as a means of achieving economic recovery. This is consistent with the spirit of the Urgent Investment.

The Third Year
The Changed Context

1. International Context

2. National Context
   (i) Economic Conditions
   (ii) Cabinet Reorganization
   (iii) Federal Budget of April 1983
   (iv) Fundamental Changes in Governmental Policy
   (v) R&D Expenditures by Canadian Industry

3. Within the Context of the National Research Council



Consuming oil spills, capturing thinly dispersed mineral deposits, or producing needed chemicals, microorganisms today are part of a rapidly growing discipline called biotechnology. Through genetic engineering and cell fusion techniques, Canada's natural resources can be better exploited for unprecedented economic and social benefits.

1. INTERNATIONAL CONTEXT

In an open economy such as Canada's, in which 30 percent of GNP is generated through exports, maintaining the competitive position of Canadian industry in international markets is essential to securing the economic and social wellbeing of the nation. Inter-national competitiveness depends in turn on productivity improvement achieved through the development and application of new technologies for the production of goods and services. Major contributors to productivity gains such as research and development activities will therefore continue to play a key role in ensuring Canada's share of international trade. In the medium- to long-term, the economic vitality of Canada hinges not only on a healthy absolute level of expenditure in research and development, but also on a healthy relative international standing of Canada's research and development expenditures as a proportion of its GNP.

In terms of ratio of gross expenditures in research and development to gross national product (GERD/GNP), Canada has made significant progress toward the achievement of its goal of a 1.5 per cent ratio by 1985 (excluding R&D in the Social Sciences and Humanities). Not only did Canada's GERD/GNP ratio reach an all-time high of 1.34 per cent in 1982, but the nation's total R&D expenditures on natural sciences and engineering reached $4.7 billion, the highest level to date and a 21.6 per cent increase over the previous year.

According to the latest figures published by the Organization for Economic Cooperation and Development on the GERD as a fraction of gross domestic product (GDP) of the member nations, Canada ranks in ninth place, with R&D expenditures equivalent to 1.69 per cent of GDP (see Table). This constitutes a significant increase in Canada's standing over its twelfth place showing in the previous year and places Canada among the leading nations in R&D.

Our major trading partners are, however, continuing to move forward. The French and Japanese governments in particular have both revised their goal in favour of a GERD/GNP ratio of 2.5 and three per cent respectively. To remain competitive, Canada has no choice but to continue to press forward.

In this regard, the Minister of State for Science and Technology made the following statement in a recent interview with Canadian Research:

Canadians should bear in mind that it is all very well for us to set a target, but the whole purpose of this exercise is to make Canadian industry competitive with our trading partners. Now, if the level of effort among our trading partners is much greater than our 1.5 per cent (target), then we have no choice but to reinforce our commitment to the higher level of R&D.

OECD Data on R&D Expenditures

Country	Year	GERD as % of GDP*
United States	1983	2.60
Switzerland	1979	2.40
Germany	1979	2.40
Japan	1980	2.23
United Kingdom	1979	2.20
Netherlands	1979	1.99
France	1981	1.97
Sweden	1979	1.88
CANADA	1983	1.69
Belgium	1979	1.36
Norway	1980	1.28
Finland	1979	1.08
Denmark	1979	0.97
Yugoslavia	1979	0.86
Italy	1980	0.86
Turkey	1978	0.59
Portugal	1978	0.32
Greece	1979	0.18

It can be simply argued on the basis of level of effort that Canada's contribution to the world pool of new knowledge is about 2 per cent. If major increases in funding are made available, this may be raised to 3 per cent by the end of the decade but there still remains the overwhelming majority of 97 per cent or 98 per cent that is generated outside Canada. Systematic efforts must be made to improve the transfer of international technologies to Canadian industries.

On the other hand, much of Canadian industrial activity can be traced to Canadian research and development.

* These figures include research in the Social Sciences and Humanities.

The apparent nature of this paradox can be seen if it is recognized that the performance of research and development is a major mechanism in accessing the world knowledge pool. This should not be taken, however, to imply that the performance of R&D is the only method of providing that access. Much of the technology developed outside Canada arrives in the form of complete high technology goods. More is imported in the form of parts for assembly. Still more is licensed for use in Canada. Most of this imported technology is vital to Canada, and more is needed. However, it is equally important that technology be imported in the most advantageous way possible: as exchange of knowledge rather than parts, as parts rather than completed packages, until Canada's trade in high technology goods is balanced.

Many considerations enter into such activities: the technologies which should be given priority, the needs of various industrial sectors, the "fitting" of federal programs with complementary foreign work, the use of exchange scientists, of collaborative projects, of information banks and other dissemination mechanisms.

2. NATIONAL CONTEXT

(i) Economic Conditions

In June 1980, when Council prepared its first Long-range Plan, it was in a context of national economic difficulties. The federal deficit was $14 billion and the unemployment rate was at an all-time high of eight per cent. If there was a need for urgent corrective action at that time, it has increased in the interim. The federal deficit is now estimated at $24.4 billion for 1982/83, and unemployment is expected to average 12.5 per cent during 1983. Although it is generally acknowledged that economic recovery may now be under way, much needs to be done if this recovery is to be sustained throughout the 1980's.

(ii) Cabinet Reorganization

The combination of the science and technology portfolio with the major economic policy portfolio was announced in September 1982. This decision constitutes a first in Canadian history and reflects a recognition of the key role that science and technology plays in the economic development of the country. The Honourable Donald Johnston was appointed as Minister of State for Science and Technology and Minister of State for Economic and Regional Development.

(iii) Federal Budget of April 1983

Special Recovery Capital Projects

Under the Special Recovery Capital Projects Program, two initiatives have been announced which will enhance federal support for science and technology. Firstly, $290 million is to be spent on the construction of 15 research facilities critical to mastering new technologies. The federal government has identified technologies which are vital to Canada's competitive strength and new federal initiatives will be targetted in these areas. NRC has been entrusted with the responsibility for the creation of three research facilities in the areas of biotechnology and manufacturing technology: the Biotechnology Research Institute in Montreal, the Plant Biotechnology Institute in Saskatoon, and the Institute for Manufacturing Technology in Winnipeg.

Secondly, an additional $180 million is to be allocated for high technology procurement. This program will include the procurement of marine equipment as well as equipment which will provide supply opportunities to Canada's high-technology industries.

Tax Incentives for Research and Development

The government has proposed tax reforms aimed at promoting the performance of higher levels of R&D by Canadian firms with significant R&D budgets and at encouraging Canadian investments in these firms.

Human Resources Development Programs

The budget provided for $155 million over two years for human resources development programs. These programs will ensure that Canadians possess the skills needed to take advantage of employment opportunities which will result from the economic growth forecasted for the later part of the decade.

Technology Policy Initiatives

The federal government has committed $100 million to fund priority work in areas of new technology that are vital to Canada's competitive strength and productivity.

(iv) Fundamental Change in Governmental Policy

In recent months, government has stressed the importance of research and development activities as a means of achieving economic prosperity. The technology policy* announced by the Honourable Donald Johnston on May 3rd is founded on the thesis that productivity gains achieved through technological innovation are pivotal to maintaining Canada's competitive position in international markets. Consequently, the policy focusses on the development and application of technical and scientific knowledge to the industrial sector. The general objectives of the policy are as follows:

- To strengthen the Canadian economy through the development of new technologies for producing goods and services and the widespread adoption of new and existing technologies;
- To manage the process of technological development so as to ensure that Canadians are aware of both the opportunities and the problems that might arise;
- To ensure that the benefits of technology development are shared equitably among all Canadians in every region; and,
- To create a social climate that places a premium on scientific and technological excellence, curiosity and innovation.

For its effective implementation, the policy requires the active involvement of the business, university and labour sectors as well as the provincial and federal governments. The federal government has developed more detailed objectives in relation to the sectors involved in technology development. With respect to the research and technology development performed or funded by the federal government itself, the objectives are the following:

- To ensure that all federal programs and policies related to technology development contribute as effectively as possible to overall federal objectives for technology and economic development;

* Towards 1990: Technology Development for Canada

- To ensure that research undertaken in federal laboratories in support of technology development is relevant to industrial requirements and compatible with the stated economic objectives; and
- To ensure that Canada develops and maintains a national competence in the research and development necessary for technology development.

One-fifth of the $100 million which has been allocated over the next two years for various technology policy initiatives has been committed to support an expansion of NRC's Industrial Research Assistance Program. A further $16.5 million was allocated to support NRC's role in the National Biotechnology Strategy.

Since the policy aims at achieving economic development over the medium term, the policy issues related to basic research are not explicitly addressed in this document. They are, however, as pointed out by the Minister, a necessary precondition to the development of any new technologies which may be translated into productivity gains for the Canadian industrial sector. In addition, fundamental research will ensure the maintenance of our national competence in research and development which is vital to our ability to develop technologies.

(v) R&D Expenditures by Canadian Industry

Since 1977, total expenditures on research and development by Canadian firms has increased an average of 22 per cent per annum. Industry's contribution to GERD is moving more quickly than forecasted toward achieving its share of 63 per cent on a performance basis and 50 per cent on a funding basis. In 1982, business enterprises invested $2.6 billion in Canada on R&D, up 28.3 per cent from the previous year. This level of investment exceeded government's forecast for the period by 6.3 per cent.

3. WITHIN THE CONTEXT OF THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL

Recent announcements related to the Special Recovery Program set out in the April budget and to the Technology Policy will have a significant impact on NRC's resources for the third year of the Plan. The resource levels now authorized for 1983/84 include increases approved by the Treasury Board for the Biotechnology Research Institute, the Plant Biotechnology Institute and the Manufacturing Technology Institute.

NRC's authorized resource levels for 1983/84 are 436.9 million dollars and 3506 person-years. These resource levels represent increases of 25 per cent and five per cent respectively over 1982/83 financial and personnel resources. These levels are very encouraging in the context of the recession and inflation which have prevailed in the past two years.

During the third year of the Plan important new projects will be initiated or implemented for the following themes:

Industrial Expansion/Regional Development

- NRC's Industrial Materials Research Institute in Boucherville, Quebec, was officially inaugurated in October 1983.

- Construction of the Arctic Vessel and Marine Research Institute in St. John's, Newfoundland, will proceed according to schedule. Completion is expected by December 1984.

- Construction of the Biotechnology Research Institute in Montreal, expansion of the Plant Biotechnology Institute (formerly the Prairie Regional Laboratory) in Saskatoon, and construction of the Institute for Manufacturing Technology in Winnipeg, all began in the Fall of 1983.

- The effective number of field officers of the IRAP program is expected to increase from 60 to 120 by the end of 1983/84. The budget allocated in support of this program will increase by 25 per cent to reach $48M.

Energy

- Detailed design of the Éole vertical axis wind turbine will be completed.

- Site preparation and construction of major components of the Tokamak facility for research on magnetic confinement will proceed according to schedule.

Core Support

- Expansion of basic research activities in the areas of biotechnology and manufacturing technology is expected as a result of the recently announced initiatives in these program areas.

Social Impact

- NRC's research and development program on urea formaldehyde foam insulation will be expanded.

Effectiveness

- Systematic efforts will be made to improve the transfer of international technologies to Canadian industries. This will be achieved principally through a detailed assessment of industrial needs and the careful design of NRC programs to complement foreign efforts in Canadian priority areas. Collaborative projects and scientific exchange programs will also be promoted.

1. Summary

2. Conclusion

Research at NRC's Institute for Manufacturing Technology in Winnipeg will be focussed on robots, computer-aided design and manufacturing (CAD/CAM), flexible manufacturing systems, and artificial intelligence.

1. SUMMARY

In April 1984, when three years of the five-year plan will have elapsed, the situation will be as follows:

- o NRC's budget will have increased by almost 84 per cent (42 per cent when 1983/84 dollars are compared) and personnel by 12 per cent. These resources will have been deployed principally in the following areas:

Industrial Expansion/Regional Development

- Significant increases in NRC's industrial development programs;
- Development of new institutes whose programs will address national problems:
  - o Industrial Materials Research Institute in Boucherville, Québec
  - o Institute for Manufacturing Technology in Winnipeg, Manitoba
  - o Biotechnology Research Institute in Montreal, Québec
  - o Plant Biotechnology Institute expansion in Saskatoon, Saskatchewan

Energy

- Development of the Éole vertical axis wind turbine and of the Tokamak facility on magnetic confinement.

2. CONCLUSION

Faced with substantial changes in the national and international contexts, NRC must press forward with the task of revising its Long-range Plan. Just as the previous Plan was a reflection of the situation prevailing in 1980, the magnitude of the new Plan must be commensurate with the seriousness of current economic conditions while building on the impetus developed by the recently announced federal initiatives. While recognizing the importance of its role in the development and dissemination of technology directly applicable to industry, NRC remains committed to the performance of core research. The Council is thus planting the seeds for the creation of new and better technologies and ensuring the maintenance of national competence in research and development. Consistent with clearly stated government objectives, NRC continues to strive for a balanced set of research and development activities.

"Les fonds investis dans la recherche et le développement de façon systématique et organisée misent sur notre force. Grâce au mariage du capital et de la technologie, nous pourrons créer des emplois, abaisser le taux de chômage et assurer la croissance économique à long terme du pays."

L'honorable Donald Johnston
Ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie

Canadian Research, février 1983

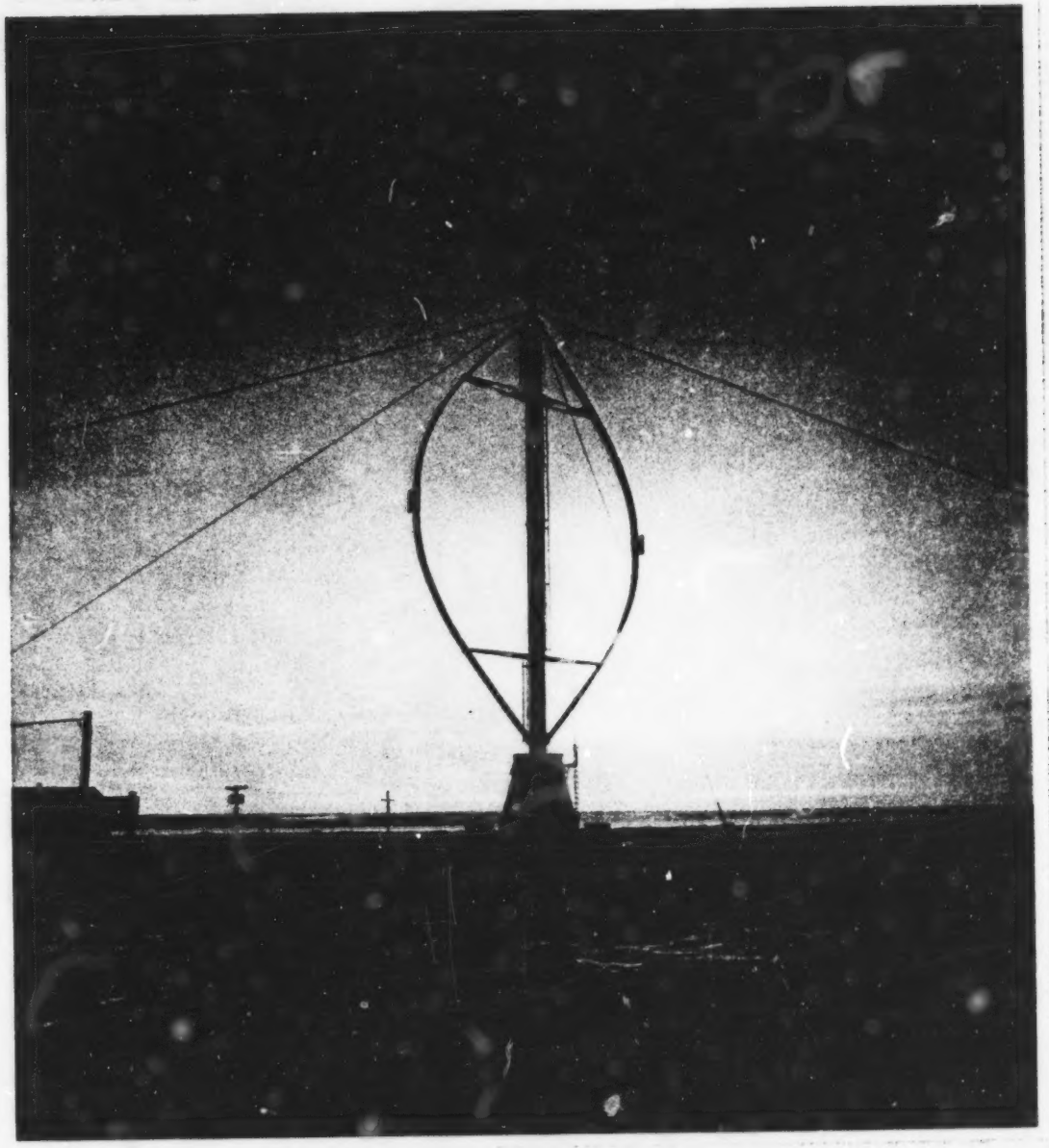
Conseil national de recherches Canada
National Research Council Canada

Un investissement urgent

An trois

Conseil national de recherches du Canada

Avant-propos



Cette énorme éolienne à axe vertical peut produire des milliers de watts d'électricité par vent constant. Le CNRC procède à des expériences conjointement avec les services publics pour évaluer le rendement d'éoliennes dans des communautés isolées, au Canada et à l'étranger.

À l'automne de 1980, le Conseil national de recherches du Canada rendait public son Plan à long terme dans un document intitulé "Un investissement urgent". À la suite de l'approbation de principe du Plan par le Cabinet fédéral, le CNRC a publié un compte rendu des progrès réalisés dans un document intitulé "Un investissement urgent - An deux". Le présent document décrit les progrès accomplis depuis la publication de ce compte rendu.

Au cours des années qui ont suivi la publication du Plan original, l'accent a surtout porté sur la mise en oeuvre de mesures de redressement urgentes touchant directement le secteur industriel en vue de contrecarrer les effets de la récession économique. Actuellement, l'accent est mis non seulement sur une reprise économique rapide mais également sur l'apport d'investissements importants et soutenus dans la recherche fondamentale afin de maintenir le niveau de compétence nationale nécessaire au développement technologique du pays. Dans le Plan de l'An trois, l'accent portera davantage sur la poursuite d'un équilibre entre les activités susceptibles d'assurer la reprise économique à court terme et la recherche fondamentale garante de progrès technologiques importants à long terme.

Table des matières

L'Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques, actuellement en construction à Saint-Jean de Terre-Neuve, sera équipé d'ordinateurs permettant d'analyser les conditions de navigation dans les eaux envahies par les glaces et de machines-outils informatisées servant à construire des maquettes de gros navires; il sera également doté du bassin d'essais des carènes dans des conditions de glace le plus grand et le plus perfectionné du monde.

TABLE DES MATIÈRES

I RÉTROSPECTIVE

1. Le Plan à long terme 13
2. La première année du Plan 14

II LA DEUXIÈME ANNÉE DU PLAN À LONG TERME

1. Niveaux de ressources pour 1982-83 17
2. Conclusion 18

III NOUVEAU CONTEXTE POUR L'AN TROIS

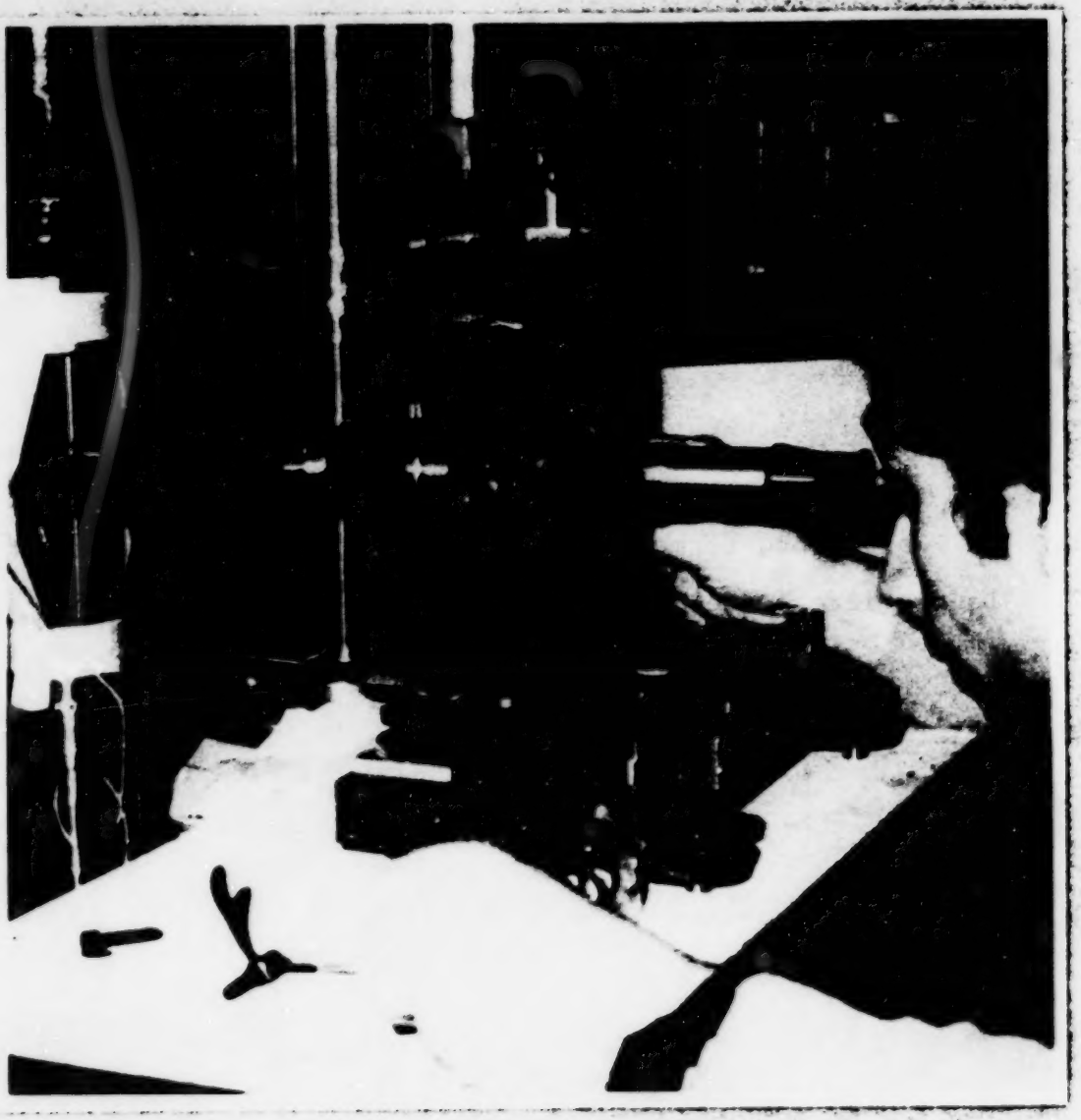
1. À l'échelle internationale 21
2. À l'échelle nationale 23
   (i) La situation économique 23
   (ii) La réorganisation du Cabinet 24
   (iii) Le Budget fédéral d'avril 1983 24
   (iv) Changements fondamentaux dans la politique gouvernementale 25
   (v) Dépenses de R et D au sein de l'industrie canadienne 27
3. Au sein du Conseil national de recherches 27

IV RÉCAPITULATION

1. Récapitulation 31
2. Conclusion 31

Rétrospective

1. Le Plan à long terme
2. La première année du Plan



Résistance et élasticité, nouvelles applications et nouvelles méthodes de production: ce ne sont là que quelques-uns des nombreux domaines de recherche sur les plastiques de l'Institut de génie des matériaux du CNRC, situé à Boucherville, dans le Québec, dont l'inauguration officielle a eu lieu en octobre 1983. L'IGM étudie également un large éventail d'autres matériaux: métaux, verre, céramique et béton.

1. LE PLAN À LONG TERME

En novembre 1980, le Conseil national de recherhes a rendu public son premier Plan à long terme dans un document intitulé "Un investissement urgent". Le Plan décrit le rôle du CNRC dans le développement économique du Canada et met l'accent pour les cinq prochaines années sur l'aide à apporter au secteur industriel secondaire à forte concentration technologique, le but ultime étant de l'aider à doubler sa production et ses exportations d'ici 1990 par le biais de la recherche et du développement.

Dans le Plan, cet objectif se décompose en six thèmes principaux:

- Expansion industrielle
- Développement régional
- Énergie
- Aide aux technologies de base
- Impact social
- Efficacité

Trois options possibles d'affectation des ressources ont été proposées: (I) réaliser le Plan dans sa totalité; (II) réaliser le Plan sans mettre en oeuvre d'autres projets que ceux qui sont déjà prévus; (III) réaliser le Plan en tronquant certains des projets proposés. Le niveau de l'Option I pour 1985-86 a été déterminé en supposant que les dépenses du gouvernement pour la R et D atteindraient le tiers de l'objectif de 1,5% du PNB qu'il s'était fixé et qu'en sa qualité d'organisme majeur de R et D le CNRC recevrait une importante fraction de l'investissement fédéral additionnel prévu pour atteindre cet objectif.

En juin 1981, le gouvernement a approuvé en principe les objectifs et les thèmes du Plan. Bien qu'à cette occasion aucune ressource additionnelle n'ait été accordée en sus des dépenses prévues pour 1981-82, le gouvernement a invité le CNRC à lui présenter des propositions précises en conformité avec les objectifs du Plan. Plusieurs propositions ont été ainsi proposées et approuvées.

2. LA PREMIÈRE ANNÉE DU PLAN

Au cours de la première année du Plan, le niveau des ressources autorisées pour le CNRC a été augmenté de 58 millions de dollars et de 113 années-personne par rapport au niveau de l'année précédente. Ces ressources ont permis de lancer ou de mettre en oeuvre plusieurs nouveaux projets importants.

Expansion industrielle/développement régional

- La première phase de la construction de l'Institut de génie des matériaux du CNRC, à Boucherville, dans le Québec, est commencée.

- La construction de l'Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques, situé à Saint-Jean de Terre-Neuve, est également commencée.

- Le CNRC a atteint son objectif de mieux servir l'industrie grâce à une réorganisation considérable de ses programmes de développement industriel. Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI), le Service d'information technique (SIT) et le Programme d'étudiants stagiaires en sciences et en génie (PÉSSG) ont été regroupés au sein d'un Programme d'aide à la recherche industrielle unique. En outre, le Programme conjoint des projets industriels (PCPI), qui était auparavant administré par cinq autres ministères fédéraux, est maintenant intégré au Programme des projets "Industrie-Laboratoires" (PPIL). Le mandat de ces programmes a été substantiellement élargi et leurs ressources ont été considérablement augmentées suite à cette intégration et à cet effort de rationalisation.

Énergie

- La construction de l'éolienne Éole à axe vertical en collaboration avec Hydro-Québec a été approuvée.

- La construction du réacteur Tokamak de fusion thermonucléaire contrôlée par confinement magnétique, également en collaboration avec Hydro-Québec, a été approuvée.

- Une nouvelle Division de l'énergie a été créée; elle assurera, au sein du CNRC, la coordination et la gestion des programmes d'aide à la R et D liés à l'énergie.

Efficacité

- Un bureau du Tiers-Monde a été créé pour améliorer la coopération du CNRC avec les pays en voie de développement.

La deuxième année du Plan à long terme

1. Niveaux de ressources pour 1982-83
2. Conclusion

Les physiciens du CNRC procèdent à des travaux de recherche fondamentale sur l'oreille humaine en vue de réduire la perte auditive due au bruit, qui constitue un important problème au sein des industries canadiennes. Ici, la pression sonore est mesurée à l'aide d'un appareil microphonique à différents niveaux à l'intérieur de l'oreille.

1. NIVEAUX DE RESSOURCES POUR 1982-83

Les niveaux de dépenses et de personnel du CNRC pour 1982-83 ont été augmentés de 54 millions de dollars et de 103 années-personne par rapport aux niveaux autorisés en 1981-82. Bien que le niveau de financement autorisé pour l'année financière 1982-83 n'ait pas fourni la possibilité d'entreprendre de nouveaux projets importants, il a par contre permis de poursuivre les projets commencés pendant la première année du Plan.

Expansion industrielle/développement régional

- La construction de l'Institut de génie des matériaux du CNRC est presque terminée.

- Les travaux de construction de l'Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques, à Saint-Jean de Terre-Neuve, ont avancé selon le calendrier prévu. La première phase de la construction est presque terminée et les phases 2 et 3 ont été commencées en septembre 1982. Le calendrier prévoit l'occupation des locaux d'ici décembre 1984.

Énergie

- La conception préliminaire et la définition des spécifications générales pour la construction de l'éolienne Éole à axe vertical sont terminées et l'emplacement a été choisi. Le calendrier prévoit l'achèvement des travaux pour octobre 1985.

- L'entente concernant la construction des installations Tokamak pour la recherche sur la fusion thermonucléaire contrôlée par confinement magnétique a été signée en septembre 1982. Le calendrier préliminaire prévoit l'achèvement des travaux pour la fin de 1984.

Efficacité

- Un bureau des relations avec les universités a été créé en vue d'établir des relations plus efficaces entre le CNRC et la commmunauté universitaire canadienne.

2. CONCLUSION

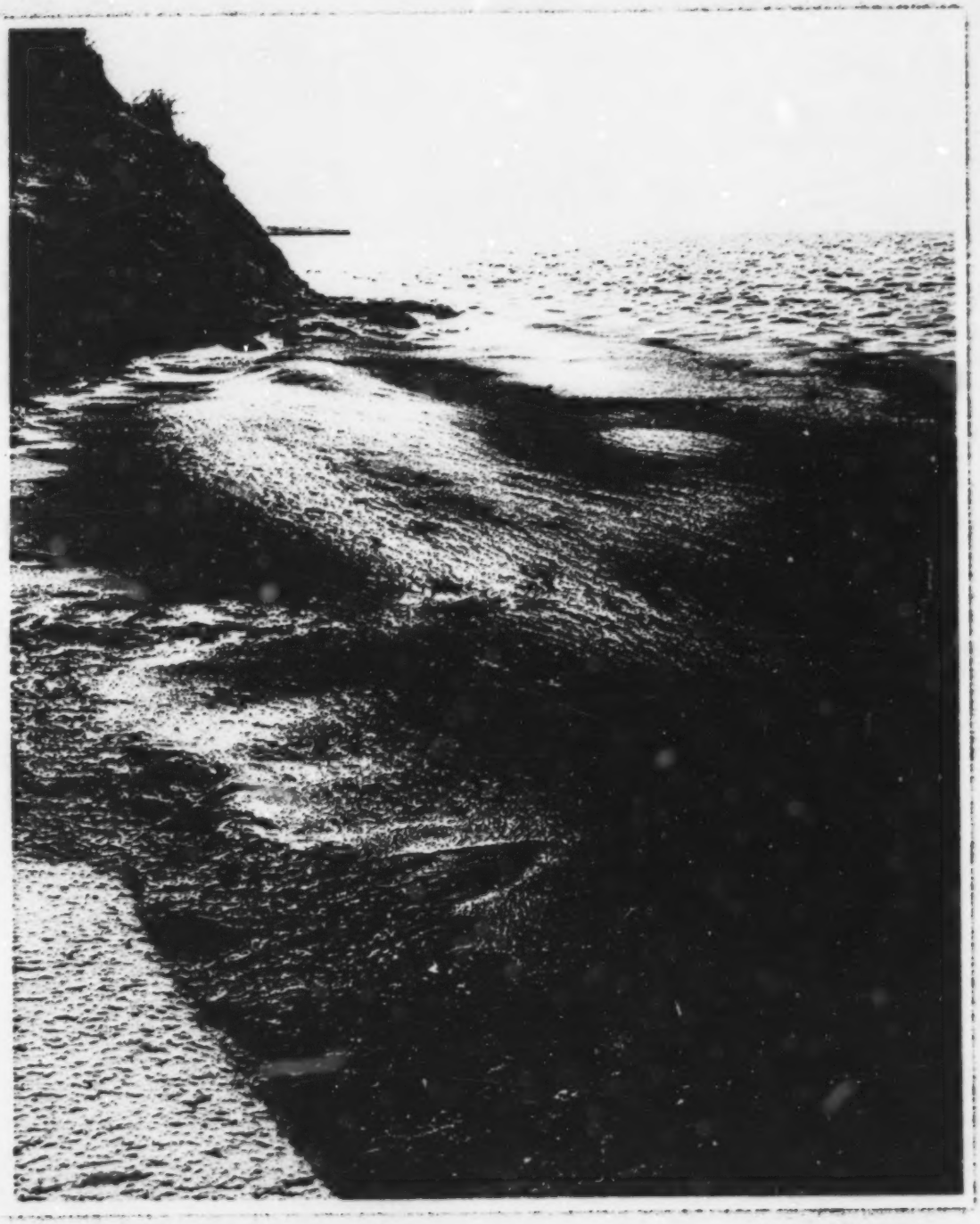
Les niveaux de ressources ont connu un accroissement remarquable au cours des deux premières années du Plan. Le niveau des dépenses brutes et le niveau du personnel se sont accrus respectivement de 47% et de 7%. Des accroissements aussi importants, compte tenu de la période économique difficile que nous traversons, sont des plus encourageants et reflètent un changement fondamental de la politique gouvernementale vers une plus grande reconnaissance du rôle des activités liées aux sciences et à la technologie dans la reprise économique, changement qui est conforme à l'esprit du document intitulé "Un investissement urgent".

Nouveau contexte pour l'An trois

1. À l'échelle internationale

2. À l'échelle nationale
   (i) La situation économique
   (ii) La réorganisation du Cabinet
   (iii) Le budget fédéral d'avril 1983
   (iv) Changements fondamentaux dans la politique gouvernementale
   (v) Dépenses de R et D au sein de l'industrie canadienne

3. Au sein du Conseil national de recherches



Capables d'éponger les déversements accidentels de pétrole, de récupérer des dépôts minéraux présents en petites quantités ou de produire des substances chimiques hautement désirables, les micro-organismes font aujourd'hui partie d'une discipline, la biotechnologie, qui prend rapidement de l'importance. Les nouvelles techniques de génie génétique et de fusion cellulaire permettront une meilleure exploitation des richesses naturelles du Canada et présentent des avantages économiques et sociaux sans précédent.

1. À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE

Dans une économie ouverte comme celle du Canada où 30% du produit national brut (PNB) provient des exportations, il est essentiel que l'industrie canadienne maintienne sa position concurrentielle sur les marchés mondiaux si l'on veut assurer le bien-être économique et social du pays. La compétitivité de l'industrie canadienne au niveau international repose sur l'accroissement de sa productivité par le biais du développement et de l'application de nouvelles technologies pour la production de biens et de services. Les activités qui contribuent à accroître la productivité industrielle, comme les activités de recherche et de développement, continueront par conséquent à jouer un rôle-clé en vue de permettre au Canada de se tailler la place qui lui revient sur les marchés mondiaux. La vitalité économique du Canada à moyen et à long termes dépend non seulement du niveau absolu des dépenses brutes engagées pour la R et D (DBRD) mais également de la position relativement concurrentielle qu'occupe, sur l'échelle mondiale, le rapport de ce niveau de dépenses en regard du produit national brut du Canada (DBRD/PNB).

En ce qui concerne le rapport DBRD/PNB, le Canada a accompli des progrès notables vers la réalisation de son objectif de 1,5% d'ici 1985 (ce pourcentage ne comprend pas les dépenses en R et D engagées dans le domaine des sciences sociales et humaines). Non seulement le rapport DBRD/PNB canadien a-t-il atteint un sommet inégalé de 1,34% en 1982 mais les dépenses totales en R et D du pays dans le domaine des sciences naturelles et du génie se sont chiffrées à 4,7 milliards de dollars, le plus haut niveau jamais atteint, soit une hausse de 21,6% sur le niveau de l'année précédente.

Selon les plus récentes données publiées par l'Organisation de coopération et de développement économiques concernant le rapport des dépenses brutes en R et D en regard du produit intérieur brut (DBRD/PIB) des pays membres, le Canada se classe au neuvième rang, avec des dépenses en R et D équivalant à 1,69% de son PIB (voir tableau). Ce pourcentage représente une amélioration considérable sur la position qu'occupait le Canada l'année précédente alors qu'il venait au douzième rang et place le Canada parmi les pays les plus avancés sur le plan de la R et D.

Nos principaux partenaires commerciaux continuent toutefois d'avancer. Les gouvernements français et japonais ont tous deux révisé leur objectif et visent maintenant un rapport DBRD/PNB de 2,5% et 3% respectivement. S'il veut maintenir sa position, le Canada n'a d'autre choix que de continuer à aller de l'avant.

À ce propos, le ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie a déclaré ce qui suit lors d'une récente entrevue avec Canadian Research:

> Les Canadiens doivent se rappeler que, s'il est important de se fixer un objectif, le but véritable de cet exercice est d'assurer la compétitivité de l'industrie canadienne face à nos partenaires commerciaux. Actuellement, le niveau de l'effort de nos partenaires pour la R et D est beaucoup plus élevé que notre objectif de 1,5% et il nous faut par conséquent le réviser à la hausse.

TABLEAU

Données de l'OCDÉ sur les dépenses en R et D

Pays	Année	DBRD exprimées en % du PIB*
États-Unis	1983	2,60
Suisse	1979	2,40
Allemagne	1979	2,40
Japon	1980	2,23
Royaume-Uni	1979	2,20
Pays-Bas	1979	1,99
France	1981	1,97
Suède	1979	1,88
CANADA	1983	1,69
Belgique	1979	1,36
Norvège	1980	1,28
Finlande	1979	1,08
Danemark	1979	0,97
Yousgoslavie	1979	0,86
Italie	1980	0,86
Turquie	1978	0,59
Portugal	1978	0,32
Grèce	1979	0,18

En se fondant sur le niveau de l'effort canadien, l'on peut évaluer la contribution du Canada à l'ensemble des nouvelles connaissances mondiales à environ 2%. Ce niveau pourrait atteindre 3% d'ici la fin de la décennie si des augmentations considérables sont consenties pour le financement de la R et D mais il reste encore un pourcentage écrasant de de cet effort, de 97% à 98%, qui se situe à l'extérieur du Canada. Nous devons donc faire des efforts systématiques pour accroître le transfert des technologies internationales vers les industries canadiennes.

* Ces chiffres comprennent les dépenses de R et D engagées dans le domaine des sciences sociales et humaines.

Par ailleurs, la R et D d'origine canadienne est à la source de la plus grande partie de l'activité industrielle du Canada.

Cette affirmation peut paraître paradoxale mais elle se justifie lorsqu'on sait que la poursuite d'activités de R et D est l'une des principales voies d'accès à l'ensemble des connaissances mondiales. Il ne faut toutefois pas en déduire que la poursuite d'activités de R et D constitue la seule voie d'accès. Une partie de la technologie mise au point à l'extérieur du Canada nous arrive sous forme de produits finis de haute technologie. Une autre partie est importée sous forme de pièces. Une partie plus grande encore est exploitée sous licence ici même au Canada. Une grande partie de cette technologie importée est essentielle au maintien de l'économie canadienne, et il nous en faudrait encore plus. Toutefois, il est tout aussi important que cette technologie soit importée de la façon la plus avantageuse possible - sous forme d'échange de connaissances plutôt que de pièces et de pièces plutôt que de produits finis - jusqu'à ce que le Canada ait atteint un meilleur équilibre dans ses échanges commerciaux de produits de haute technologie.

Dans la recherche de cet équilibre, il nous faudra prendre en compte de nombreuses considérations dont, entre autres, la définition des secteurs technologiques prioritaires, l'identification des besoins des divers secteurs industriels, l'"harmonisation" des programmes fédéraux avec des travaux complémentaires qui se font à l'étranger, le recours aux échanges de scientifiques, aux projets conjoints, à des banques de données et à d'autres mécanismes de diffusion des connaissances.

2. À L'ÉCHELLE NATIONALE

(i) La situation économique

Au moment où le CNRC préparait son premier Plan à long terme, en juin 1980, le pays traversait une période de crise économique. Le déficit fédéral s'élevait à 14 milliards de dollars et le taux de chômage atteignait un sommet inégalé de 8%. S'il était urgent de mettre en oeuvre des mesures de redressement à cette époque, ce l'est encore plus aujourd'hui. L'on estime que le déficit fédéral atteindra 24,4 milliards de dollars en 1982-83 et que le taux de chômage se maintiendra aux environs de 12,5% en 1983. Bien que l'on reconnaisse généralement que la reprise économique est maintenant en cours, il reste encore beaucoup à faire si nous voulons que cette reprise se maintienne tout au long des années 80.

(ii) La réorganisation du Cabinet

On a annoncé, en septembre 1982, la combinaison des portefeuilles des Sciences et de la Technologie et de l'Expansion économique régionale. Cette décision constituait une première dans l'histoire canadienne et visait à reconnaître le rôle-clé joué par les Sciences et la Technologie dans le développement économique du pays. L'honorable Donald Johnston était alors nommé ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie et au Développement économique et régional.

(iii) Le budget fédéral d'avril 1983

Projets spéciaux de relance

Dans le cadre du Programme de projets spéciaux de relance, le gouvernement fédéral a annoncé deux nouveaux projets visant à accroître son appui aux sciences et à la technologie. Une première somme de 290 millions de dollars sera affectée à la construction de 15 nouvelles installations de recherche pour la maîtrise des nouvelles technologies dans des domaines que le gouvernement considère essentiels pour assurer la compétitivité du Canada. Le CNRC s'est vu confier la responsabilité de trois de ces installations de recherche dans les domaines de la biotechnologie et de la technologie de la production industrielle soit l'Institut de recherche biotechnologique, à Montréal, l'Institut de biotechnologie des plantes, à Saskatoon, et l'Institut de technologie en production industrielle, à Winnipeg.

Une somme additionnelle de 180 millions de dollars sera affectée à l'acquisition d'installations de haute technologie, dont des installations de recherche maritime, ainsi que d'installations susceptibles d'accroître l'offre des industries de haute technologie canadiennes.

Dégrèvements fiscaux pour la R et D

Le gouvernement a proposé des réformes fiscales visant à promouvoir la poursuite d'activités de R et D au sein des entreprises canadiennes ayant un budget de R et D important et à encourager les investissements canadiens dans ces entreprises.

Programmes de développement des ressources humaines

Le budget prévoit l'affectation de 155 millions de dollars sur une période de deux ans pour la mise en oeuvre de programmes de développement des ressources humaines visant à doter les Canadiens des compétences qui leur permettront de tirer parti des possibilités d'emploi qui résulteront de la croissance économique prévue pour la seconde moitié de la décennie.

Initiatives découlant de la Politique technologique

Le gouvernement fédéral s'est engagé à dépenser 100 millions de dollars pour financer des projets prioritaires dans des domaines de haute technologie qu'il considère essentiels pour assurer la compétitivité et la productivité du Canada.

(iv) Changements fondamentaux dans la politique gouvernementale

Au cours des derniers mois, le gouvernement a souligné l'importance des activités de R et D pour assurer la prospérité économique du pays. La Politique technologique* annoncée par l'honorable Donald Johnston le 3 mai dernier s'appuie sur cette même thèse qui veut que l'accroissement de la productivité par le biais de l'innovation technologique soit essentiel au maintien de la position concurrentielle du Canada sur le marchés mondiaux. Cette politique met donc l'accent sur le développement de connaissances scientifiques et techniques et sur leur application au secteur industriel. Les objectifs généraux de la Politique technologique fédérale sont les suivants:

- raffermir l'économie canadienne par la mise au point de techniques nouvelles de production de biens et de services et par l'adoption généralisée de techniques nouvelles ou existantes;
- diriger le processus de développement technologique en s'assurant que les Canadiens soient conscients à la fois des possibilités et des problèmes qui peuvent survenir;
- faire en sorte que les avantages du développement technologique soient répartis équitablement entre tous les Canadiens de toutes les régions; et
- créer un climat social qui accorde de l'importance à l'excellence scientifique et technique, à la curiosité et à l'innovation.

* En route vers 1990: Le développement technologique du Canada

Pour être mise en oeuvre de façon efficace, cette politique exige la participation du secteur des affaires, des universités et du travail ainsi que des gouvernements provinciaux et fédéral. Le gouvernement fédéral a fixé des objectifs plus spécifiques pour les secteurs directement engagés dans le développement technologique. En ce qui a trait aux activités de R et D réalisées ou financées par le gouvernement fédéral, les objectifs de la Politique technologie consistent à:

- faire en sorte que tous les programmes et politiques du fédéral se rapportant au progrès technique contribuent aussi efficacement que possible aux objectifs fédéraux globaux pour le développement économique et technologique;
- s'assurer que la recherche entreprise dans les laboratoires fédéraux à l'appui du développement technologique soit conforme aux besoins de l'industrie et compatible avec les objectifs économiques indiqués; et
- faire en sorte que le Canada développe et conserve une compétence nationale de recherche et de développement nécessaire au progrès technique.

Un cinquième des 100 millions de dollars qui ont été affectés pour des initiatives découlant de la Politique technologique au cours des deux prochaines servira à appuyer l'expansion du Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC. Une somme additionnelle de 16,5 millions de dollars a été affectée pour appuyer le rôle du CNRC dans le cadre de la Stratégie biotechnologique nationale.

Comme cette politique vise à favoriser le développement économique à moyen terme, elle ne s'adresse pas explicitement aux questions touchant la recherche fondamendale. Toutefois, comme l'a signalé le ministre, cette dernière constitue une condition préalable essentielle au développement des nouvelles technologies qui permettront d'accroître la productivité du secteur industriel canadien. De plus, c'est grâce à la recherche fondamentale que nous pourrons assurer le maintien de notre compétence nationale dans les domaines de R et D qui sont essentiels à notre capacité de développement technologique.

(v) Dépenses en R et D au sein de l'industrie canadienne

Depuis 1977, les dépenses totales en R et D au sein des entreprises canadiennes ont augmenté en moyenne de 22% par année. La contribution de l'industrie aux DBRD du pays se rapproche plus rapidement que prévu de l'objectif de 63% pour les activités poursuivies et de 50% pour les fonds engagés. En 1982, les entreprises commerciales ont investi 2,6 milliards de dollars dans des activités de R et D au Canada, une augmentation de 28,3% par rapport à l'année précédente. Ce niveau d'investissement dépasse de 6,3% les prévisions du gouvernement pour cette période.

3. AU SEIN DU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES

Les annonces faites lors du budget d'avril relativement au Programme de projets spéciaux de relance et les annonces récentes concernant la Politique technologique affecteront considérablement le niveau des ressources du CNRC au cours de la troisième année du Plan. Le niveau des ressources actuellement autorisées pour 1983-84 tient compte des augmentations approuvées par le Conseil du Trésor pour l'Institut de recherche biotechnologique, l'Institut de biotechnologie des plantes et l'Institut de technologie en production industrielle.

Le niveau des ressources autorisées pour le CNRC pour 1983-84 est de 436,9 millions de dollars et de 3 506 années-personne, soit, respectivement, une augmentation de 25% et de 5% par rapport aux ressources financières et humaines autorisées en 1982-83. Ces chiffres sont très encourageants compte tenu de la récession et de l'inflation qui ont sévi au cours des deux dernières années.

Au cours de la troisième année du Plan, d'importants nouveaux projets seront lancés ou mis en oeuvre dans les domaines suivants:

Expansion industrielle/développement régional

- L'Institut de génie des matériaux du CNRC, à Boucherville, dans le Québec, a été inauguré officiellement en octobre 1983.

- La construction de l'Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques, à Saint-Jean de Terre-Neuve, dont l'achèvement est prévu pour décembre 1984, se poursuivra conformément au calendrier prévu.

- La construction de l'Institut de recherche biotechnologique, à Montréal, l'expansion de l'Institut de biotechnologie des plantes (anciennement le Laboratoire régional des Prairies), à Saskatoon, et la construction de l'Institut de technologie en production industrielle, à Winnipeg, ont été commencées à l'automne de 1983.

- Le nombre réel des conseillers régionaux du PARI passera de 60 à 120 d'ici la fin de 1983-84. Le budget affecté à ce programme sera augmenté de 25% pour atteindre 48 millions de dollars.

Énergie

- L'on achèvera la conception détaillée de l'éolienne Éole à axe vertical.

- L'on procédera à la préparation du site et à la construction des principaux éléments du réacteur Tokamak de fusion thermonucléaire contrôlée par confinement magnétique selon le calendrier prévu.

Aide aux technologies de base

- L'on prévoit une expansion des activités de recherche fondamentale liées à la biotechnologie et à la technologie de la production industrielle à la suite des initiatives annoncées récemment dans ces domaines.

Impact social

- Le programme de R et D du CNRC relativement à la mousse isolante d'urée-formaldéhyde connaîtra une expansion.

Efficacité

- Des efforts systématiques seront entrepris pour améliorer le transfert des technologies internationales vers les entreprises canadiennes par le biais, principalement, d'une évaluation détaillée des besoins industriels et d'une meilleure conception des programmes du CNRC en vue de compléter les efforts engagés à l'étranger dans des domaines prioritaires pour le Canada. L'on encouragera également les projets conjoints et les programmes d'échanges scientifiques.

Récapitulation

1. Récapitulation
2. Conclusion

Les travaux de recherche du nouvel Institut de technologie en production industrielle du CNRC porteront principalement sur les robots, la conception et la fabrication assistées par ordinateur (CFAO), les systèmes de production flexible et l'intelligence artificielle.

1. RÉCAPITULATION

En avril 1984, lorsque les trois premières années du plan quinquennal se seront écoulées, la situation se présentera comme suit:

- Le budget du CNRC se sera accru de presque 84% (42% en dollars de 1983-84) et le personnel de 12%. Ces ressources auront été affectées principalement aux domaines suivants:

  Expansion industrielle/développement régional

  - Expansion considérable des programmes de développement industriel du CNRC.
  - Construction et exploitation de nouveaux instituts dont les programmes s'adresseront aux problèmes nationaux:

    - Institut de génie des matériaux, à Boucherville, dans le Québec;
    - Institut de technologie en production industrielle, à Winnipeg, dans le Manitoba;
    - Institut de recherche biotechnologique, à Montréal, dans le Québec, et
    - expansion de l'Institut de biotechnologie des plantes, à Saskatoon, dans la Saskatchewan.

  Énergie

  - Réalisation des projets de l'éolienne Éole à axe vertical et du réacteur Tokamak de fusion thermonucléaire par confinement magnétique.

2. CONCLUSION

Face aux changements importants survenus sur la scène nationale et internationale, le CNRC doit entreprendre sans délai la révision de son Plan à long terme. Tout comme le Plan précédent était un reflet de la situation qui avait cours en 1980, le nouveau Plan devra refléter la gravité des conditions économiques actuelles tout en tenant compte du nouvel élan fourni par les initiatives fédérales annoncées récemment. Tout en étant conscient de l'importance de son rôle dans le développement et la diffusion de technologies directement applicables à l'industrie, le CNRC demeure fidèle à son engagement dans la recherche fondamentale: celle-ci constitue le germe à partir duquel se développeront des technologies nouvelles et meilleures, et la garantie du maintien de notre compétence nationale en matière de R et D. Conformément aux objectifs clairement établis par le gouvernement, le CNRC s'efforce d'atteindre un équilibre entre ces deux catégories d'activités de R et D.